



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gerät nach dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster 90 17 499 ist ein Gerät dieser Art bekannt, mit dem zwar die Kieferknochenbreite am Ort einer geplanten Implantation bequem und verhältnismäßig genau ermittelt werden kann. Die Meßorgane bestehen bei diesem bekannten Gerät aus spitzen Meßdornen, welche beim Ansetzen des Geräts am Kiefer eines Patienten bis zum Anschlag am Knochen durch die Schleimhaut gedrückt werden. Dadurch entstehen leichte Verletzungen und es ist eine gewisse Kraftausübung und Sensibilität von seiten des Zahnarztes erforderlich, um eine genaue Messung durchzuführen.

Durch die Erfindung soll das bekannte Gerät so verbessert werden, daß eine genaue und sichere Messung der Kieferbreite in genau wählbarer Knochentiefe ohne Verletzung der Schleimhaut möglich wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Gerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Schutzanspruchs 1 gelöst.

Bei dieser Lösung wird Gebrauch gemacht von einem bekannten Schleimhautdicken-Meßgerät, das in der Bedienungsanleitung 2.31 - 173d T39LR der Firma Krupp Medizintechnik GmbH, Essen, beschrieben ist. Das bekannte Meßgerät der Firma Krupp weist einen im wesentlichen scheibenförmigen Meßkopf auf, der am freien Ende einer stabförmigen Sonde sitzt, die über ein Kabel mit einem kastenförmigen Auswertegerät verbunden ist. Das Auswertegerät arbeitet nach dem sogenannten Impuls-Echo-Verfahren und erzeugt Ultraschall-Stoßwellen, die dem an die Kieferschleimhaut anzulegenden Meßkopf zugeführt, am Kieferknochen reflektiert und als reflektierter Anteil wieder dem Auswertegerät zugeführt werden. Nach Auswertung im Auswertegerät zeigt dieses in einem Anzeigefenster unmittelbar die an der Meßstelle gemessene Schleimhautdicke an. Dieses bekannte Gerät kann zwar die Schleimhautdicke ohne Verletzung der Schleimhaut messen, jedoch ist es schwierig, den Meßkopf genau an einer definierten Stelle anzusetzen, und es ist nicht möglich, die Knochenbreite an dieser Stelle zu ermitteln.

Erst durch die erfindungsgemäße Kombination wird eine genaue Festlegung der Knochentiefe, in die ein Implantat eingesetzt werden soll, und eine Messung der dazugehörigen Knochenbreite in sicherer und bequemer Weise ermöglicht.

Das seitliche Abstreichen der Meßbacken von der Ebene der Greifer erleichtert das sichere Ansetzen und Betätigen des Geräts am Kiefer des Patienten. Der am beweglichen Träger sitzende höhenverstellbare Stellteil wird zunächst mit seinem flachen Meßkopf von oben an die Schleimhaut des Kiefers angelegt. Durch vorherige Höheneinstellung des Stellteils am Träger ist somit die Meßtiefe der Breitenmessung am Kieferknochen festgelegt. Beim Anlegen des vom Stellteil getragenen Meßkopfes werden die beiden Meßbacken in Spreizstellung gehalten und sodann freigegeben, so daß sie sich unter Einwirkung der Feder zum Kiefer hin bewegen, wobei die beiden an den Meßbacken befindlichen Meßköpfe sich von beiden Seiten her an die Schleimhaut des Kieferknochens anlegen. In dieser Stellung können sodann die vom Auswertegerät durch elektrische Impulse angeregten Stoßwellen von den Meßköpfen in die Schleimhaut eintreten und werden am Kieferknochen reflektiert. Die reflektierten Stoßwellenanteile

treten wiederum in den jeweiligen Meßkopf ein und werden dem Auswertegerät zugeleitet. Dieses ermittelt auf elektronischem Wege die Schleimhautdicken an den Anlagestellen der verschiedenen Meßköpfe. Daraus läßt sich zusammen mit dem durch die Abtasteinrichtung ermittelten Abstand der Meßbacken die Knochenbreite an der gemessenen Stelle ermitteln.

Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung. Besonders zweckmäßig ist die Ausführungsform nach Anspruch 2, welche eine automatische Anzeige der zu messenden Knochenbreite am Auswertegerät ermöglicht.

Anspruch 3 betrifft eine einfache Ausführungsform des Sensors zur Ermittlung des Abstandes der beiden seitlich am Kiefer angelegten Meßköpfe, während die Ansprüche 4 und 5 einfache und zweckmäßige Einrichtungen zur Höheneinstellung des an der Oberseite des Kiefers anzulegenden Meßkopfes sowie zur Anzeige und Auswertung dieser Stellung betreffen.

Die Merkmale der Ansprüche 5 bis 10 ermöglichen eine bequemere Bedienung des Gerätes und erleichtern eine zuverlässige Messung.

Anhand der Figuren wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Schrägansicht des erfindungsgemäßen Geräts bei in eine gespreizte Öffnungsstellung gedrückten Meßbacken,

Fig. 2 eine Teilansicht des Geräts gemäß Fig. 1 bei an ein Kiefer angelegten Meßköpfen und

Fig. 3 eine Teilansicht des Geräts gemäß Fig. 1 und 2 von schräg oben.

Die beiden allgemein mit 10 bzw. 12 bezeichneten Greifer weisen jeweils einen langgestreckten, im wesentlichen geradlinigen Griffteil 14, 16 mit je einem Scherengriff 18 bzw. 20 am äußeren Ende sowie einen zum Griffteil in stumpfem Winkel verlaufenden, ebenfalls im wesentlichen geradlinigen Stegteil 22 bzw. 24 auf. Die Greifer 10, 12 sind durch ein Drehgelenk 26 schwenkbar miteinander verbunden. Eine Feder 28, die bei der dargestellten Ausführungsform als Schraubenfeder ausgebildet ist, jedoch ebenso aus einer Blatfeder oder dgl. bestehen kann, drückt die beiden Griffteile 14, 16 in eine nicht gezeigte aufgespreizte Ruhestellung. Die Abwinkelung zwischen Griffteil 14 bzw. 16 und zugehörigem Stegteil 22 bzw. 24 ist so gewählt, daß bei Parallelstellung der Stegteile 22, 24 die Griffteile 14, 16 sich in der aufgespreizten Ruhestellung befinden und daß bei Parallelstellung der Griffteile 14, 16 durch Zusammendrücken derselben gegen die Kraft der Feder 28 die Stegteile 22, 24 in der aufgespreizten Stellung gemäß Fig. 1 den Winkelbereich 30 einschließen. Griffteile 14, 16 und Stegteile 22, 24 jedes Greifers 10, 12 liegen jeweils parallel zur Zeichenebene.

Am äußeren, vom Drehgelenk 26 entfernten Ende trägt jeder Stegteil 22, 24 einen senkrecht von der Ebene der Greifer 14, 16 abstehenden Meßbacken 32, 34, die nahe ihrem vom Stegteil 22, 24 entfernten Ende je ein nach innen, d. h. zur Seite des gegenüberliegenden Meßbackens 34, 32 vorstehenden, im wesentlichen scheibenförmigen Meßkopf 36 bzw. 38 tragen.

Zwischen den beiden Stegteilen 22 und 24 ist ein etwa parallel zu den Stegteilen verlaufender Träger 40 angeordnet, der etwa die gleiche Länge besitzt wie die Stegteile 22 und 24. Der Träger 40 ist mit seinem inneren Ende am Drehgelenk 26 um dessen Gelenkachse 42 schwenkbar angelenkt. Nahe seinem vom Drehgelenk 26 entfernten freien Ende ist der Träger 40 von einem parallel zu den Meßbacken 32, 34 verlaufenden Stellteil

44 in Form einer Mikrometerschraube durchsetzt, der an seinem im Bereich der Meßbacken 32, 34 gelegenen Ende einen senkrecht zu den Meßköpfen 36, 38 angeordneten Meßkopf 46 und an seinem entgegengesetzten, nach oben ragenden Ende einen gerändelten Betätigungs-knopf 48 trägt. Der Stellteil 44 ist durch Drehen bezüglich des Trägers 40 in seiner Längsrichtung höhenverstellbar. Mittels einer Markierung 49 am Betätigungs-knopf 48 und einer damit zusammenwirkenden Markierung 50 am Träger 40 kann die Höhe des Meßkopfes 46 bezüglich der an den Meßbacken 32, 34 sitzenden Meßköpfe 36, 38 schrittweise verstellt werden, wobei beispielsweise eine Umdrehung des Betätigungs-knopfes 48 1 mm Höhenverstellung ergeben kann. In nicht gezeigter Weise ist es aber auch möglich, an Stellteil 44 und Träger 40 einen in weiter unten geschilderter Weise arbeitenden Sensor zur elektronischen Ermittlung der Höhenlage des Stellteils bezüglich des Trägers vorzusehen.

Von dem einen Griffteil 16 geht ein kreisbogenförmiger Bügel 52 aus, der zur gemeinsamen Ebene der beiden Greifer 10, 12 parallel verläuft. Er weist einen kreisbogenförmigen metallischen Gleitstreifen 56 auf und ist in einer nicht dargestellten Ausnehmung des anderen Griffteils 14 gleitend geführt. Auf dem Gleitstreifen 56 ist ein denselben kontaktierendes metallisches Gleitorgan 58 bei gegenseitiger Winkelverstellung der Greifer 10, 12 gleitend verschiebbar. Das Gleitorgan 58 ist über einen Halter 60 mit dem Griffteil 14 starr verbunden. Gleitstreifen 56 und Gleitorgan 58 dienen in einer weiter unten zu erläuternden Weise zur Ermittlung der gegenseitigen Lage der Greifer 10, 12 und somit zur Ermittlung des jeweiligen Abstandes der beiden Meßköpfe 36 und 38.

Bei Ergreifen der Scherengriffe 18, 20 durch zwei Finger des Zahnarztes können die Greifer 10, 12 gegen die Kraft der Feder 28 in eine Stellung mit parallelen Griffteilen 14, 16 und auseinandergespreizten Stegteilen 22, 24 und ebenfalls gespreizten Meßbacken 32, 34 gedrückt werden. Nunmehr kann der mittlere Meßkopf 46 von oben auf die Schleimhaut 62 eines in Fig. 2 im schematischen Schnitt dargestellten Kieferknochens aufgesetzt werden. Innerhalb der Schleimhaut befindet sich der für die Implantation wesentliche harte Knochenteil 64, die sogenannte Corticalis, der von weicherer Substanz, der sogenannten Spongiosa 66 ausgefüllt ist. Nach dem Aufsetzen des Meßkopfes 46 werden die Scherengriffe 18, 20 freigegeben, wodurch sich die beiden seitlichen Meßköpfe 36, 38 an die Schleimhaut 62 anlegen. Durch Verdrehen des Betätigungs-knopfes 48 kann je nach Kieferform bei gleichzeitigem leichtem Zusammendrücken der Scherengriffe 18, 20 die Höheneinstellung der Meßköpfe 36, 38 angepaßt oder absichtlich verändert werden. Bei der nachfolgend zu schildernden Durchführung der Messung befinden sich die Meßköpfe 46 sowie 36, 38 etwa in der in Fig. 2 gezeigten Stellung. Es können nacheinander auch mehrere Messungen in verschiedenen Knochentiefen durchgeführt werden, indem jeweils zwischen zwei Messungen der Betätigungs-knopf 48 verstellt wird. Zum Ausgleichen der stets vorhandenen, unterschiedlichen Unsymmetrie des Kieferquerschnitts kann ein leichtes Verschwenken des Trägers 40 um das Drehgelenk 26 vorgenommen werden, so daß der Meßkopf 46 genau auf dem Kamm des Kiefers zur Anlage kommt, während sich die Meßköpfe 36 und 38 an die seitlichen Flanken des Kiefers anlegen. Dadurch läßt sich eine genaue dreidimensionale Erfassung der Form des Kieferknochens erreichen.

Jeder Meßkopf 36, 38, 46 ist über je eine elektrische Leitung 68, 70 bzw. 72 an ein gemeinsames Auswertegerät 74 mit elektronischem Anzeigefenster 76 angeschlossen. Die Leitungen 68, 70, 72 sind zu einem gemeinsamen, mittels einer Lasche 78 am Greifer 12 lose gehaltenen Kabel 80 zusammengefaßt. In dieses Kabel münden auch Leitungen 82 bzw. 84, durch die der Gleitstreifen 56 bzw. das Gleitorgan 58 an das Auswertegerät 74 angeschlossen sind.

Je nach gegenseitiger Stellung der beiden Greifer 10, 12 greift das Greiforgan 58 den Gleitstreifen 56 an einer bestimmten Stelle ab. Das Auswertegerät 74 wertet diese Abgriffstellung beispielsweise durch Widerstandsmessung aus und rechnet diese in einen jeweils entsprechenden gegenseitigen Abstand der beiden seitlichen Meßköpfe 36 und 38 um. Nach Anlage der Meßköpfe 36, 38 und 46 an der Schleimhaut etwa in der Stellung der Fig. 2 erzeugt das Auswertegerät 74 elektrische Impulse, die auf in den Meßköpfen vorhandene Piezokristalle gegeben werden, welche daraufhin Ultraschall-Stoßwellen aussenden, die das schalldurchlässige Gewebe der Schleimhaut 62 durchlaufen und an der Außenfläche des Kieferknochens 64 reflektiert werden. Durch Messung der Zeit vom Aussenden der Stoßwellen bis zum Empfangen der reflektierten Stoßwellen wird nach dem sogenannten Impuls-Echo-Verfahren die Dicke der Schleimhaut an der jeweiligen Meßstelle bestimmt. Die von den Meßköpfen 36 und 38 ermittelten Schleimhautdicken werden von dem durch den Sensor 56, 58 ermittelten Abstand der beiden Meßköpfe 36, 38 im Auswertegerät 74 subtrahiert, wodurch die im Anzeigefenster 76 angezeigte Breite des Knochens 64 erhalten wird. Die vom mittleren Meßkopf 46 ermittelte Schleimhautdicke wird von der durch Einstellung des Betätigungs-knopfes 48 ermittelten Höhe des vertikalen Meßkopfes 46 bezüglich der horizontalen Meßköpfe 36, 38 ebenfalls im Auswertegerät 74 subtrahiert, so daß die genaue Knochentiefe, in der die Messung der Meßköpfe 36, 38 stattfindet, ebenfalls im Anzeigefenster 76 angezeigt werden kann.

Die für die geschilderten Steuerungen, Messungen und Auswertungen erforderlichen elektronischen Schaltungen in dem Auswertegerät 74 sind von einem Fachmann jederzeit realisierbar und müssen daher hier nicht ausführlich geschildert werden.

#### Patentansprüche

1. Gerät zum Messen der Breite eines Kieferknochens, mit zwei Meßbacken, die an einem Ende je eines Stegteils sitzen, wobei jeder Stegteil an seinem vom Meßbacken entfernten Ende in einen langgestreckten Griffteil übergeht, die beiden aus je einem Stegteil und Griffteil bestehenden Greifer etwa parallel zu einer gemeinsamen Ebene liegen, an den Übergangsstellen zwischen Stegteil und Griffteil durch ein Drehgelenk miteinander verbunden und durch eine Feder in eine Spreizstellung der Griffteile belastet sind, wobei die Meßbacken von der Ebene der Greifer nach einer Seite abstehen und jeweils nahe ihrem vom Stegteil entfernten Ende ein zum gegenüberliegenden Meßbacken hin ragendes Meßorgan tragen, am Drehgelenk ein in den Winkelbereich zwischen den beiden Stegteilen ragender Träger schwenkbar angelenkt ist und wobei am Träger ein im wesentlichen senkrecht zur Ebene der Greifer verlaufender Stellteil in seiner Längsrichtung verstellbar gelagert ist, dessen zwi-

schen den Meßbacken angeordnetes Ende ein Meßorgan trägt, sowie mit einer Abtasteinrichtung zum Ermitteln des gegenseitigen Abstandes der Meßorgane, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßorgane als im wesentlichen scheibenförmige, an die Schleimhaut (62) des zu messenden Kieferknochens (64, 66) anzulegende, Ultraschall-Stoßwellen abgebende und als am Kieferknochen (64) reflektierte Echoimpulse empfangende Meßköpfe (36, 38, 46) ausgebildet sind, die jeweils mit einem gemeinsamen, die Stoßwellen anregenden, die Echoimpulse auswertenden und die Dicke der Schleimhaut (62) an den Anlegestellen der Meßköpfe (36, 38, 46) ermittelnden Auswertegerät (74) verbunden sind.

2. Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abtasteinrichtung einen mit dem Auswertegerät (74) verbundenen Sensor (56, 58) zur elektronischen Ermittlung des Abstandes der beiden an den Meßbacken (32, 34) sitzenden Meßköpfe (36, 38) aufweist und daß das Auswertegerät (74) eine elektronische Schaltung zum Subtrahieren der von den Meßköpfen (36, 38) ermittelten Dicken der Schleimhaut (62) von dem ermittelten Abstand der Meßköpfe (36, 38) und zum Anzeigen der gebildeten Differenz aufweist.

3. Gerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor ein metallisches Gleitorgan (58) aufweist, das mit dem ersten Griffteil (14) starr verbunden ist und mit einem kreisbogenförmigen metallischen Gleitstreifen (56) in gleitender Berührung steht, der auf einem am zweiten Griffteil (16) befestigten Bügel (52) angebracht ist, und daß Gleitorgan (58) und Gleitstreifen (56) jeweils mit dem Auswertegerät (74) elektrisch verbunden sind.

4. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellteil (44) am Träger (40) in Form einer ihn durchsetzenden Mikrometerschraube verstellbar gelagert ist.

5. Gerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellteil (44) und Träger (40) einen mit dem Auswertegerät (74) verbundenen Sensor zur elektronischen Ermittlung der Lage des Stellteils (44) bezüglich des Trägers (40) aufweist und daß das Auswertegerät (74) eine elektronische Schaltung zur Anzeige und/oder Auswertung der ermittelten Stellung aufweist.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellteil (44) mit einer mechanischen Anzeigeeinrichtung (49, 50) zur Anzeige seiner jeweiligen Stellung bezüglich des Trägers (40) versehen ist.

7. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellteil (44) an seinem dem Meßkopf (46) entgegengesetzten Ende einen gerändelten Betätigungs-knopf (48) trägt.

8. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (40) zwischen den oder oberhalb der Ebene der Stegteile (22, 24) angeordnet ist.

9. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stegteile (22, 24) und die Griffteile (14, 16) sich im wesentlichen jeweils geradlinig erstrecken und daß die Griffteile (14, 16) bei Parallelstellung der Stegteile (22, 24) gespreizt angeordnet sind und umgekehrt.

10. Gerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**,

net, daß die Meßbacken (32, 34) senkrecht von den Stegteilen (22, 24) abstehen.

11. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Griffteile (14, 16) an ihrem dem Drehgelenk (26) entgegengesetzten Ende jeweils einen Scherengriff (18, 20) aufweisen.

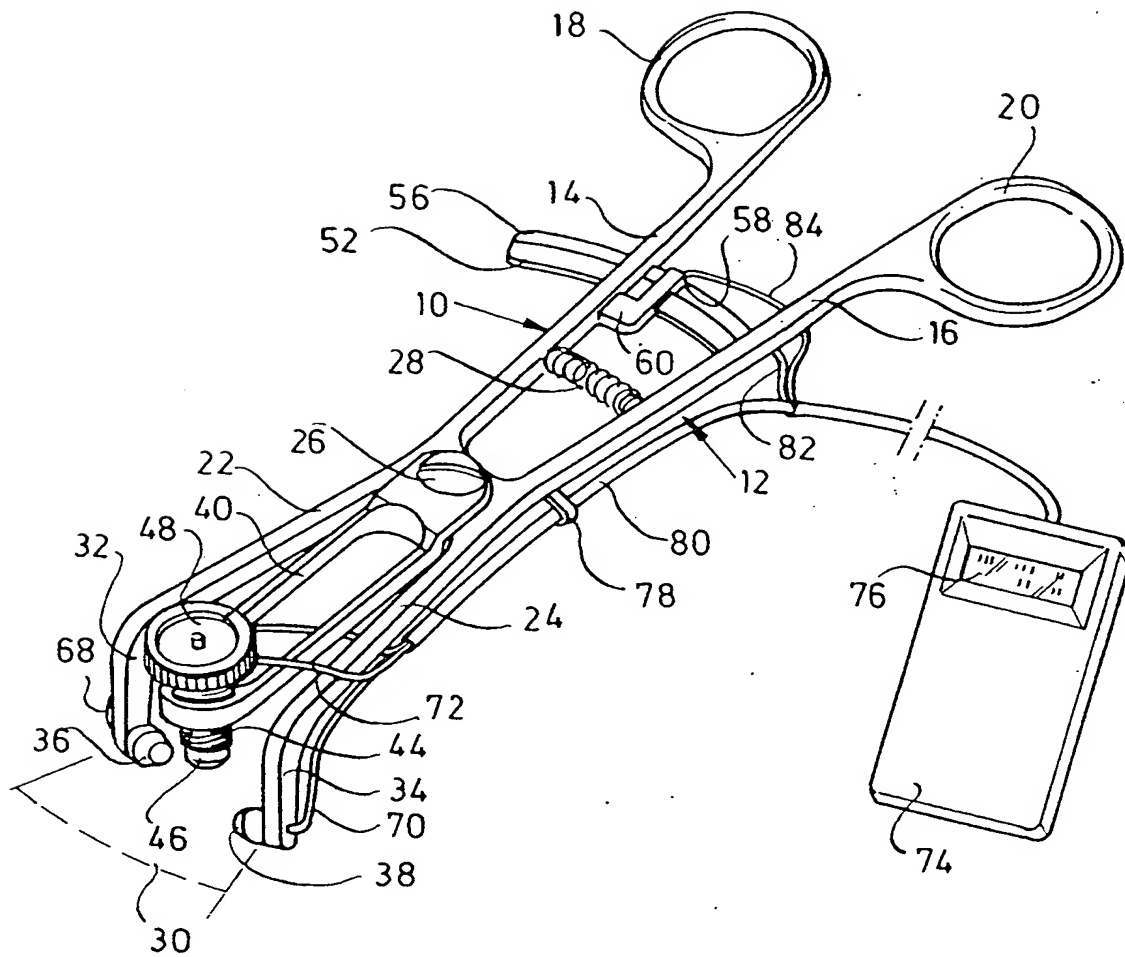
---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---



FIG. 1



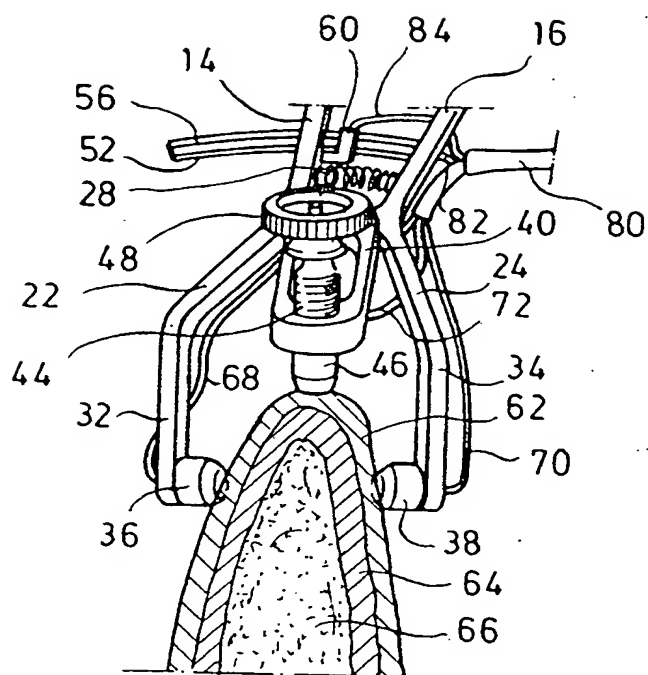


FIG. 2

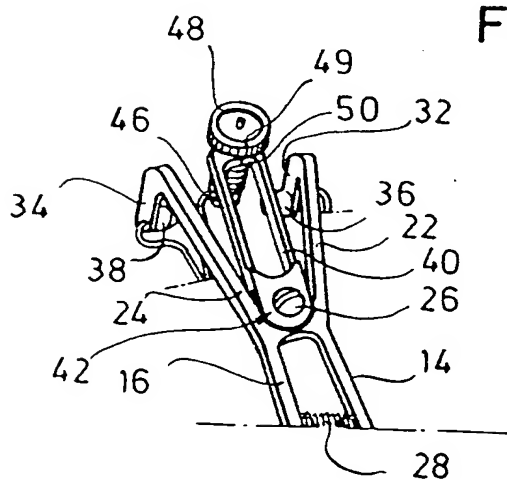


FIG. 3